

Aventuras de modelado: estudio de sistemas complejos con StarLogo

Prof. Eric Klopfer

<http://education.mit.edu>

La investigación de sistemas complejos adaptables ha permitido, en los últimos años, importantes avances en el estudio de los fenómenos naturales y sociales. Hoy en día, existen grandes teorías y herramientas que explican y predicen el comportamiento de sistemas emergentes de autoorganización, que van desde la selección y la adaptación naturales en ecologías locales a cadenas de abastecimiento económico. Algunas de las nuevas tecnologías han desempeñado un papel importante en el desarrollo de esta área de estudio, especialmente las herramientas de modelado que facilitan cálculos paralelos sobre modelos que incluyen numerosos agentes individuales.

Para dar forma a los sistemas complejos adaptables, es necesario que las herramientas de modelado posean un conjunto de capacidades muy específico. Aunque los programas de modelado más comunes como Stella y Matlab permiten el diseño y la creación de modelos, para modelar un sistema en uno de estos entornos, es necesario que el creador describa de qué modo varían en el sistema las cantidades agregadas. Este método *top-down* no es válido para el estudio de sistemas complejos ni de sistemas estructurados espacialmente. Por otra parte, las herramientas de modelado basadas en agentes, en las que se realizan modelos de los comportamientos individuales, son fáciles de entender y es sencillo incorporar y desarrollar en ellas una estructura espacial.

StarLogo es una herramienta de modelado basada en agentes, diseñada para permitir que las personas construyan sus propios modelos de sistemas dinámicos complejos. Al contrario de muchas herramientas de modelado basadas en la agregación, StarLogo permite un proceso real de construcción, análisis y descripción de modelos para el que no son necesarios conocimientos avanzados de matemáticas ni de programación. En Star Logo (<http://www.media.mit.edu/starlogo>), basta con escribir unas simples reglas para el comportamiento individual de los agentes que “viven” y se mueven en un entorno bidimensional. Por ejemplo, se pueden crear reglas para un coche que describan su velocidad de aceleración y la distancia de visión de la que dispondrá para detectar posibles obstáculos. Dado que StarLogo utiliza la salida gráfica, al observar a muchos coches siguiendo simultáneamente estas reglas, se puede comprobar cómo los patrones del sistema (como atascos o embotellamientos de tráfico) surgen de los comportamientos individuales. La construcción de modelos a nivel de individuos (o de “coche”) permite desarrollar una mejor comprensión de los comportamientos a nivel del sistema.

En esta clase estudiaremos el proceso de construcción y de prueba de modelos de sistemas complejos e investigaremos modelos específicos de embotellamientos del tráfico y de calles peatonales.

A continuación: un modelo de un embotellamiento realizado con StarLogo.

